

Travaux

Travaux de mise
en œuvre
et d'entretien
en végétalisation
de bâtiments

Règles professionnelles

Travaux de paysagisme d'intérieur :
décors permanents en plantes naturelles

N°: **B.C.1-R0** | Création : octobre 2013



Préambule

Les règles professionnelles sont la transcription et l'identification du savoir-faire des entreprises du paysage. Elles sont rédigées par des professionnels du paysage : entreprises, donneurs d'ordre, bureaux d'étude, enseignants, fournisseurs, experts.

Elles sont élaborées en tenant compte de l'état des lieux des connaissances au moment de leur rédaction, et des documents existants sur certains sujets spécifiques. Elles constituent ainsi une photographie des « bonnes pratiques » du secteur.

Elles sont toutes organisées selon le même principe. Ainsi, on y trouve :

- une délimitation précise du domaine d'application
- un glossaire détaillé des termes employés dans le document
- des prescriptions techniques organisées selon la logique du déroulement de chantier
- des points de contrôle, qui donnent les moyens de vérifier la bonne exécution du travail
- des annexes techniques pouvant être de différents ordres : compléments techniques spécifiques, exemples de méthodes à mettre en œuvre, etc.

Les règles professionnelles sont applicables à tout acteur concourant à la réalisation et l'entretien d'un ouvrage paysager.

Avertissement : Les réglementations de chantier et celles relatives à la sécurité des personnes ne sont pas abordées dans ces documents. Il va de soi que toutes les activités décrites doivent être réalisées dans le respect de la législation en vigueur.

Remerciements

Le comité de rédaction remercie Branchevereniging VHG pour son aimable mise à disposition du document Basisopleiding-interieurbeplanting.

Liste des personnes ayant participé à la rédaction

Comité de pilotage

Jean-Pierre BERLIOZ (Unep, Président du Groupe de conseil et de réflexion)
 Christophe GONTHIER (Unep, Président de la Commission technique)
 Eric LEQUERTIER (Unep, Secrétaire général, en charge des dossiers techniques)
 Thierry MULLER (Unep, Vice-président de QualiPaysage)

Comité de rédaction

Hervé DANJOU (Unep)
 Olivier BEDOUELLE (Unep)
 Pascal BODIN (Unep)
 Paul-André SUBTIL (Unep)
 Armelle MONA (Unep)
 Francis LECLERE (Unep)
 Christiane LEBREC (CFPPAH de Saint-Germain-en-Laye)
 Eric VENUTI (Unep)
 Véronique VANSTEENE (Unep)
 Caroline THIBAUT (Unep)

Comité de relecture

Sandra BADDÀ (Unep)
 Philippe COLLIN (Unep)
 Christiane MORISSON (Unep)
 Christian TAHON (Unep)
 Christelle DAVID (FFP)
 Régis TRIOLLET (animateur national du réseau Horticulture et Paysage – MAAF/DGER/BIPI)
 Colette GARNY (ancienne formatrice au CFPPAH de Saint-Germain-en-Laye)
 Gérard PONTET (expert)



Document réalisé dans le cadre de la convention de coopération signée entre l'Unep et le Ministère en charge de l'Agriculture et sous la direction de l'Unep

Une nomenclature spécifique a été retenue pour les règles professionnelles du paysage. Par exemple, le numéro des règles professionnelles « Travaux des sols, supports de paysage » est le P.C.1-R0. La première lettre de la nomenclature sert à identifier l'axe auquel appartient le sujet (axe 1 - P : plantes / axe 2 - C : constructions paysagères / axe 3 - B : végétalisation de bâtiments / axe 4 - N : zones naturelles). Quant à la seconde lettre, elle permet d'identifier les travaux de création (C) ou d'entretien (E). Le premier chiffre est un numéro d'ordre et la mention "Rchiffre" indique le numéro de révision. Les annexes sont indiquées par la mention "Achiffre", placée avant le numéro de révision.

Les règles professionnelles du paysage sont téléchargeables sur le site de l'Unep à l'adresse suivante : <http://www.entreprisesdupaysage.org/base-documentaire/regles-professionnelles/149-Regles-professionnelles-finalisees/>.

Sommaire

Préambule	2
Liste des personnes ayant participé à la rédaction	2
1. Objet et domaine d'application	5
2. Définitions des termes	5
2.1. Support de plantation	5
2.1.1. Terreau	5
2.1.2. Sable	5
2.1.3. Fibre de coco	5
2.1.4. Fibre de bois	5
2.1.5. Billes d'argile	5
2.1.6. Laine de roche	5
2.1.7. Pouzzolane	5
2.1.8. Tourbe	5
2.1.9. Terre végétale	5
2.2. Amendements	5
2.2.1. Amendements organiques	5
2.2.2. Amendements minéraux	6
2.3. Supports de mise en scène	6
2.3.1. Polystyrène	6
2.3.2. Plâtre	6
2.3.3. Gravier	6
2.3.4. Mousse florale décorative	6
2.4. Contenants	6
2.5. Jardins d'intérieur	6
2.6. Pots de culture	6
2.7. Modes de culture hors sol	6
2.7.1. Hydroculture	6
2.7.2. Semi-hydroculture	6
2.7.3. Pleine terre	6
2.8. Définitions des termes propres aux travaux	6
2.8.1. Hauteur plantée	6
2.8.2. Installation	6
2.8.3. Chignonnage et déchignonnage	7
2.8.4. Plantation	7
2.8.5. Taille de formation	7
2.8.6. Etanchéité	7
2.8.7. Drainage	7
2.8.8. Analyse de sol	7
2.8.9. Bassinage	7
2.8.10. Acclimatation	7
2.8.11. Sonde hygrométrique du sol	7
2.8.12. Tuteurage, haubannage	7
2.9. Eléments de décors et surfacage	7
2.10. Définitions agronomiques	7
2.10.1. Granulométrie	7
2.10.2. pH	7
2.10.3. Conductivité	8
2.10.4. Eléments nutritifs	8
2.10.5. Luminosité	8
2.10.6. Hygrométrie	8
2.10.7. Mycorhization	8
2.10.8. Matière organique	8
2.10.9. Foisonnement	8
2.10.10. Tassement	8
2.10.11. Plantes héliophiles	8
2.10.12. Plantes sciaphiles	8
2.11. Types de bâtiments particuliers	8
2.11.1. Etablissement recevant du public (ERP)	8
2.11.2. Immeubles de grande hauteur (IGH)	8

3. Description et prescriptions techniques	9
3.1. Analyse du site	9
3.1.1. Etat des lieux	9
3.1.1.1. Les consignes de sécurité et d'hygiène du bâtiment	9
3.1.1.2. La température ambiante	9
3.1.1.3. La luminosité	9
3.1.1.4. L'hygrométrie	9
3.1.1.5. La ventilation et l'air conditionné	10
3.1.1.6. La qualité du sol en place	10
3.1.1.7. La qualité de l'eau et les besoins en eau	10
3.1.1.8. Les dimensions du site	11
3.1.1.9. La portance du site	11
3.1.1.10. La circulation des personnes et véhicules	11
3.1.1.11. Les attentes du client	11
3.1.2. L'accessibilité pour l'organisation du chantier	11
Point de contrôle interne	11
3.2. Réalisation de l'étude d'implantation / définition du projet	11
3.2.1. Choix des contenants	11
3.2.2. Choix du mode de culture	12
3.2.2.1. Culture en terre	12
3.2.2.2. Hydroculture	12
3.2.2.3. Semi-hydroculture	12
3.2.3. Choix des végétaux	12
3.2.4. Options (arrosage et échange)	12
3.2.5. Rédaction de l'étude	12
3.2.6. Plan d'implantation	12
3.2.7. Préconisations pour d'autres corps d'état	12
3.3. Mise en œuvre	12
3.3.1. Acclimatation des plantes en serre	12
3.3.1.1. Les grandes plantes	12
3.3.1.2. Les petites plantes	13
3.3.2. Préparation des jardins d'intérieur et jardinières fixes	13
3.3.3. Préparation des jardinières mobiles (et petites jardinières fixes)	13
3.3.4. Plantation	13
3.3.4.1. Hydroculture	13
3.3.4.2. Pleine terre	13
3.3.4.3. Semi-hydroculture	14
3.3.5. Tuteurage et haubanage des plantes	14
Point de contrôle interne	15
3.3.6. Mise en place de l'arrosage automatique	15
3.3.7. Mise en place des éléments lumineux	15
3.3.8. Arrosage manuel	15
3.3.9. Nettoyage du site	15
Point de contrôle interne	15
3.3.10. Visite de bonne reprise	15
Point de contrôle contradictoire	15
4. Bibliographie	16

1. Objet et domaine d'application

Ces travaux de paysagisme d'intérieur concernent la mise en place de décors permanents en plantes naturelles (les plantes vivantes sont dites « plantes naturelles » par opposition aux « plantes artificielles »). Ils comprennent la livraison d'un décor végétal à base de plantes d'intérieur et la mise en œuvre de substrats.

Ne sont pas concernés :

- l'entretien des décors permanents (cf. règles professionnelles B.E.1-R0 « Travaux d'entretien des aménagements de paysagisme d'intérieur »)
- la mise en place de décors artificiels (cf. règles professionnelles B.C.2-R0 « Travaux de paysagisme d'intérieur : décors permanents en plantes artificielles »)
- la conception et la mise en place de l'éclairage.

2. Définitions des termes

2.1. Support de plantation (source : NF U44-551)

Les supports de culture ou communément appelés substrats sont les produits destinés à servir de milieu de culture à certains végétaux. Ils ont un rôle physique. Leur mise en œuvre aboutit à la formation de milieux possédant une porosité en air et en eau telle qu'ils sont capables à la fois d'ancrer les organes absorbants des plantes et de leur permettre d'être en contact avec les solutions nutritives nécessaires à leur développement.

2.1.1. Terreau (source : NF U44-551)

Le terreau est un mélange composé en majorité de matières organiques végétales, pouvant intégrer des amendements organiques, des matières minérales, de l'argile, de la terre et des fertilisants organiques et minéraux. Il peut aussi contenir des matières issues de molécules de synthèse.

2.1.2. Sable

Le sable est une roche sédimentaire meuble issue des rivières ou de fractionnement de gisement minéral ou marin lavé. Il est constitué de petites particules provenant de la désagrégation d'autres roches dont la dimension est comprise entre 0,05 et 2 mm.

2.1.3. Fibre de coco

La fibre de coco est un produit obtenu à partir du mésocarpe de noix de coco par procédé de défibrage physique et éventuellement lavé à l'eau douce. C'est un produit entièrement neutre qui a un fort pouvoir de drainage. L'utilisation de ce produit impose des arrosages régulés et contrôlés (Electro conductivité : EC, potentiel hydrogène : pH).

2.1.4. Fibre de bois

La fibre de bois est composée à 100% de fibres de bois issues de forêts cultivées, à l'exclusion de tout autre additif synthétique. La plupart du temps, elles sont obtenues par un procédé de défibrage de plaquettes de bois. Celles-ci sont fabriquées avec les produits non commercialisables de l'industrie du bois. Il peut s'agir de bois neuf ou recyclé, mais

dans tous les cas n'ayant subi aucun traitement chimique.

2.1.5. Billes d'argile

Les billes d'argile expansée sont des produits minéraux argileux, obtenus par granulation et cuisson. Elles sont de tailles variables. Les diamètres les plus couramment utilisés sont 8 et 16 mm.

Cette argile expansée possède les qualités suivantes :

- sa capacité de rétention en éléments minéraux est nulle
- elle possède une bonne capacité de rétention en eau
- elle offre un solide ancrage aux racines
- elle est impropre au développement des organismes pathogènes
- elle est légère et résistante au tassement
- elle assure une bonne aération et un bon drainage
- elle est stable et imputrescible.

2.1.6. Laine de roche

La laine de roche est un produit minéral issu du basalte chauffé et transformé en filaments qui constituent un support neutre et stable physiquement, permettant l'aération et laissant l'eau, les sels minéraux et les nutriments s'infiltrer.

2.1.7. Pouzzolane

La pouzzolane est un produit d'origine volcanique à pH fluctuant pouvant aller de 5 à 8, en fonction de l'origine géographique (environnement de la roche volcanique) et possédant un fort pouvoir drainant. Les cavités de la pouzzolane permettent d'abriter de très nombreuses bactéries qui prolifèrent en dégradant les déchets organiques en nutriments assimilables par les racines des plantes.

2.1.8. Tourbe

La tourbe provient de l'accumulation et de la transformation très lente de végétaux s'étant développés dans des milieux saturés d'eau en permanence. Il en existe une grande variété liée aux milieux de formation, aux espèces végétales qui la composent et à leur état de décomposition. On distingue deux types de tourbes :

- la tourbe blonde, qui est peu décomposée et qui provient de la transformation des sphaignes. Elle est riche en cellulose et carbone. Cette tourbe offre au système racinaire un milieu aéré à forte disponibilité en eau et au pouvoir tampon de potentiel hydrique élevé
- la tourbe brune, qui provient de la transformation de carex avec molinie et/ou de sphaignes. La texture est plus plastique et moins fibreuse. Cette tourbe offre un support de plante peu aéré et à disponibilité en eau de moyenne à forte.

2.1.9. Terre végétale (NF U44-551)

La terre végétale correspond à un mélange de terres ressources, amendé en produits organiques de telle sorte que sa teneur finale en matière organique varie entre 3 et 15%. (cf. Règles professionnelles P.C.1-R0 "Travaux des sols, support de paysage" pour une définition plus détaillée.)

2.2. Amendements

2.2.1. Amendements organiques

Matières composées principalement de combinaisons carbonées d'origines végétales (composts) ou animales et végétales en mélange (fumiers), destinées à l'entretien ou à la reconstitution du stock de matière organique du sol et à l'amélioration de ses propriétés :

- physique : stabilisation, aération et lutte contre l'érosion et le compactage
- chimique : fertilisation et enrichissement en oligo-éléments
- biologique : renforcement de la résistance des plantes et de la vie des sols.

Il s'agit de matières ayant un effet structural sur le sol, à moyen et à long terme.

2.2.2. Amendements minéraux

L'amendement minéral est une matière fertilisante contenant des carbonates, des oxydes, des hydroxydes et/ou des silicates, généralement associés à du calcium et/ou du magnésium, et destiné principalement à maintenir ou à élever le pH du sol et à en améliorer les propriétés (notamment pour favoriser la stabilité de la structure et la perméabilité des sols).

On distingue deux types d'amendements minéraux :

- les amendements minéraux basiques (source : NF U44-001) : matières destinées principalement à maintenir ou à élever le pH du sol et à en améliorer les propriétés physiques. Ces matières contiennent des carbonates, des oxydes, des hydroxydes et/ou des silicates, généralement associés à du calcium et/ou du magnésium
- les amendements minéraux « granulaires » : au sens de la norme NF U44-551, il existe un certain nombre de matières minérales qui constituent des amendements minéraux dans le cas d'apport à des terres en place. Par exemple, un sablage est un amendement minéral.

Plus globalement, l'expression « amendements minéraux » peut désigner des ajouts de matériaux granulaires permettant de modifier les propriétés de porosité d'un substrat pour augmenter sa perméabilité, sa disponibilité en eau pour les plantes, sa résistance mécanique, etc.

Exemples d'amendements minéraux « granulaires » : argile expansée, perlite, sable volcanique, vermiculite expansée, etc.

2.3. Supports de mise en scène

2.3.1. Polystyrène

Le polystyrène est issu de la pétrochimie, il est obtenu par polymérisation du styrène. Le PSE ou polystyrène expansé est obtenu par mélange d'un gaz avec du polystyrène cristal. Il se compose de billes blanches expansées agglomérées par des processus thermiques.

Le polystyrène n'est pas biodégradable.

2.3.2. Plâtre

La poudre de plâtre est composée de sulfate de calcium semi hydraté qui réagit rapidement avec l'eau pour donner un matériau relativement dur après séchage, semblable au minéral de gypse d'origine qui est du sulfate de calcium dihydraté.

2.3.3. Gravier

Il s'agit de fragments de roche minérale dont le diamètre varie entre 2 et 75 mm.

2.3.4. Mousse florale décorative

Il s'agit d'une mousse polyuréthane hydrophile issue d'un process industriel lui permettant de stocker l'eau tout en permettant d'y piquer des fleurs coupées.

2.4. Contenants

Le contenant est un objet creux destiné à recevoir le substrat et la plante. Différents contenants peuvent être utilisés pour réaliser des travaux en paysagisme d'intérieur : jardinière fixe ou mobile, poterie, vase. Ses formes sont variées (rond, carré, octogonal rectangulaire, etc.). Sa structure peut être en terre cuite, en matières synthétiques (PVC, fibre de verre,

résine) ou encore en métal.

2.5. Jardins d'intérieur

Le jardin d'intérieur est un espace clos. Cet espace couvert laisse généralement passer la lumière naturelle, cependant celle-ci peut être complétée par de la lumière artificielle.

2.6. Pots de culture

Les pots de culture sont des contenants horticoles, généralement en matière plastique, dans lequel le végétal a été cultivé en pépinière ou entreprise horticole.

2.7. Modes de culture hors sol

Les cultures hors sol sont les cultures dont le système racinaire n'est jamais en contact direct avec le sol naturel. Trois modes de culture hors sol peuvent être utilisés pour les travaux de paysagisme d'intérieur :

- l'hydroculture
- la semi-hydroculture
- la culture en terre.

2.7.1. Hydroculture

L'hydroculture est une méthode de culture hors sol pour laquelle la terre est remplacée par un substrat inerte et stérile. La plante trouve les nutriments nécessaires à son développement grâce à l'apport de solutions nutritives. Le contrôle exercé sur la solution qui irrigue les cultures hydroponiques permet d'assurer des apports optimaux d'eau et de substances nutritives dans des conditions idéales (oxygène, pH, EC, etc.).

2.7.2. Semi-hydroculture

La semi-hydroculture est une technique mixte entre l'hydroculture et la culture en terre.

Deux méthodes existent :

- la plante est préalablement cultivée en terre puis disposée dans un support de culture constitué de billes d'argile
 - ou la plante est préalablement cultivée en terre puis disposée dans un support de billes d'argile et de terreau.
- Dans les deux cas, le support est inerte et plus léger que la terre.

2.7.3. Pleine terre

La plante cultivée en pleine terre trouve les éléments nutritifs nécessaires à son développement dans le sol. Cependant ceux-ci s'épuisent assez rapidement et doivent être complétés par un apport de solutions nutritives et/ou une gestion d'enrichissement naturel par l'entretien de la vie du sol. Les conditions de plantation (oxygène, pH, EC) ne peuvent pas être contrôlées comme en hydroculture.

2.8. Définitions des termes propres aux travaux

2.8.1. Hauteur plantée (contenant + plante)

La hauteur plantée se mesure à partir du bas du contenant et jusqu'à la hauteur moyenne des rameaux les plus long.

2.8.2. Installation

Après avoir convenu du projet avec le client, l'installation peut avoir lieu. Elle se traduit par la mise en place du décor végétal en considérant :

- l'environnement dans lequel il s'insère : paramètres lumineux, hygrométriques et thermiques, prise en compte des ouvertures (courant d'air), définition fonctionnelle des espaces et respect des règles de sécurité
- les paramètres économiques : budget pour l'installation du décor
- l'attente du client : exigences esthétiques et pratiques.

Cette phase d'installation peut être illustrée au préalable et à titre informatif par un croquis, une esquisse ou un photomontage (dans un but commercial).

2.8.3. Chignonnage et déchignonnage

Le chignonnage est un phénomène qui concerne les plantes cultivées en contenant. Lors de la croissance de ces végétaux, les racines tournent en rond dans le pot de culture. Afin que le chignon constitué n'handicape pas la stabilité du végétal et ne risque pas de provoquer des étranglements, il faut, lors de la plantation, démêler les racines des plantes (déchignonnage) ou couper certaines racines. Les racines des végétaux auront ainsi la possibilité d'aller prospecter le sol. Le phénomène de chignonnage peut entraîner le dépérissement de la plante s'il n'est pas traité.

2.8.4. Plantation

La plantation consiste à transférer un plant en pleine terre ou dans un substrat.

Se référer aux règles professionnelles P.C.2-R1 « Travaux de plantation des arbres et arbustes ».

2.8.5. Taille de formation

La taille de formation est une opération qui permet d'éliminer certaines parties d'un végétal ligneux afin d'accompagner le développement de son architecture.

Se référer aux règles professionnelles P.C.3-R0 « Travaux de plantation des massifs ».

2.8.6. Etanchéité

L'étanchéité est le principe de bloquer le passage de fluide ou de solide grâce à un revêtement imperméable ou complexe. Lorsque les contenants ne sont pas imperméables, des pochettes d'étanchéité ou des membranes d'étanchéité sont utilisées.

Les membranes d'étanchéité sont notamment utilisées dans les grands contenants. Elles doivent répondre aux caractéristiques suivantes :

- résister aux attaques qui peuvent être provoquées par des réactions chimiques avec des engrais
- résister au poinçonnement par les racines

2.8.7. Drainage

Le drainage consiste à évacuer l'eau en excès autour de la motte. Il existe différents systèmes de drainage (drains, cailloux, graviers, billes d'argile, pouzzolane, plaques alvéolées, polystyrène).

2.8.8. Analyse de sol

L'analyse de sol permet de déterminer les principaux caractères physico-chimiques et biologiques d'un échantillon de terre. Elle s'effectue grâce à des kits colorimétriques ou par un laboratoire agréé.

2.8.9. Bassinage

Le bassinage consiste à apporter une faible quantité d'eau en pluie fine sur les feuilles sans détrempier le sol.

2.8.10. Acclimatation

Avant leur implantation, les plantes en provenance de pays tropicaux doivent subir un processus d'acclimatation car

elles ne peuvent pas supporter de passer d'une intensité lumineuse de 15 000 Lux dans leur pays d'origine à 1 000 Lux dans un bâtiment. De plus, la plante provenant de l'extérieur subit habituellement une différence de température entre le jour et la nuit et une saisonnalité qu'elle ne retrouve plus une fois utilisée en plante d'intérieur. L'acclimatation est un procédé nécessaire pour provoquer un changement physiologique au sein de la plante afin de la rendre capable de supporter un changement d'environnement.

2.8.11. Sonde hygrométrique du sol

La sonde hygrométrique est un appareil qui enfoncé dans le sol, qui permet de mesurer l'humidité présente dans le substrat.

2.8.12. Tuteurage, haubanage

Le tuteurage consiste à fixer une plante à une armature (tuteur), pour lui permettre de pousser correctement afin d'éviter la cassure de branches ou le déracinement.

L'haubanage a pour but de consolider et renforcer des parties des arbres susceptibles de se briser en raison de déficiences.

Se référer aux règles professionnelles P.C.2-R1 « Travaux de plantation des arbres et arbustes ».

2.9. Éléments de décors et surfaçage

Ces éléments sont ajoutés en fin d'installation dans un objectif esthétique et pour faciliter l'entretien. Ils assurent aussi le maintien de l'humidité. En effet, le surfaçage, qui consiste à disposer un paillis (paille, tourbe, pouzzolane, écorce, éléments minéraux résinés, ardoise, etc.) autour du pied de la plante, permet de réduire le phénomène d'évaporation et donc de limiter les arrosages.

2.10. Définitions agronomiques

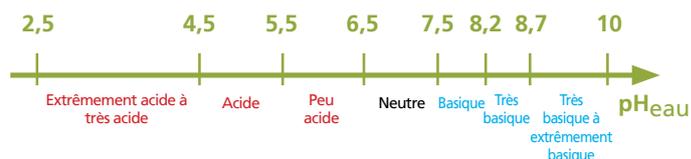
2.10.1. Granulométrie

La granulométrie est l'étude de la distribution statistique des tailles d'éléments physiques de matière fractionnée. D'un point de vue agronomique, il s'agit de la qualification de la taille des éléments constituant un substrat, un sable, etc.

2.10.2. pH

Le potentiel hydrogène (ou pH) mesure l'activité chimique des ions hydrogènes (H⁺) en solution. Le pH mesure l'acidité ou la basicité d'une solution, facteur prépondérant dans l'assimilation des nutriments par les plantes.

C'est un indicateur important car il permet de juger de l'état d'acidité ou d'alcalinité d'un substrat.



« Neutre » correspond au développement favorable des plantes d'intérieur.

Le calcaire peut être très présent dans l'eau du réseau et peut faire évoluer le pH du substrat vers une trop grande alcalinité, pouvant provoquer par exemple des problèmes de carence.

2.10.3. Conductivité

La conductivité d'une solution nutritive s'exprime en siemens par mètre. Il s'agit de la mesure d'un courant électrique en solution. L'intensité de ce courant est proportionnelle à la concentration en ions de la solution. Ainsi la conductivité permet de déterminer une concentration en sels minéraux dissous dans l'eau (engrais, ions, calcaire, etc.).

2.10.4. Éléments nutritifs

Les éléments nutritifs sont l'ensemble des éléments indispensables à la vie d'une plante. Ils se subdivisent en deux catégories : les macronutriments et les micronutriments.

2.10.5. Luminosité

Il s'agit de la quantité et de la qualité de lumière nécessaires au bon développement des végétaux chlorophylliens et permettant la photosynthèse. Deux composantes importantes sont à prendre en compte : durée d'éclairage (photopériode) et la qualité de la lumière (spectre lumineux, intensité en Lux).

2.10.6. Hygrométrie

L'hygrométrie est la quantité relative de vapeur d'eau présente dans l'air. Elle est mesurée en pourcentage.

2.10.7. Mycorhization

Une mycorhize (du grec *myco* ; champignon et *rhiza* ; racine) est le résultat de l'association symbiotique entre des champignons et les racines des plantes. Le complexe ectomycorhizien est une association entre des champignons, des bactéries et les racines, bénéfique au développement des végétaux.

2.10.8. Matière organique

Composés issus des organismes vivants végétaux, animaux et microbiens. Ces éléments sont constitués majoritairement de carbone et d'azote, auxquels sont ajoutés des atomes d'hydrogène, d'oxygène, de soufre, et d'autres composés (métaux, halogènes, etc.).

Sur les plantes d'intérieur, la Matière organique d'apport (MOA) est compostée. Elle est apportée en mélange dans le substrat et est constituée de résidus végétaux, de composts ou de fumiers. Dans le sol, la MOA évolue sous l'action de l'activité biologique et une partie se transforme en Matière organique humifiée stable (MOS), liée fortement à la matière minérale (argiles). Cette matière organique humifiée stable est aussi appelée humus.

2.10.9. Foisonnement

Le foisonnement est l'augmentation du volume d'une terre ou d'un substrat par inclusion d'air ou d'eau.

2.10.10. Tassement

Le tassement est la diminution du volume d'une terre ou d'un substrat dû à la disparition de certains éléments (eau, matière organique, nutriments, air). Il correspond à son vieillissement.

2.10.11. Plantes héliophiles

Ce sont les plantes qui ne poussent de manière optimale qu'en pleine lumière (exemple : Cactées).

2.10.12. Plantes sciaphiles

Ce sont les plantes qui ne poussent de manière optimale que dans les lieux ombragés (exemple : plantes de sous-bois).

2.11. Types de bâtiments particuliers

2.11.1. Etablissements recevant du public (ERP)

Selon l'article R123-2 du Code de la construction et de l'habitation : « *constituent des établissements recevant du public tous bâtiments, locaux et enceintes dans lesquels des personnes sont admises, soit librement, soit moyennant rétribution ou une participation quelconque, ou dans lesquels sont tenues des réunions ouvertes à tout venant ou sur invitation, payantes ou non. Sont considérées comme faisant partie du public toutes les personnes admises dans l'établissement à quelque titre que ce soit en plus du personnel* ».

Sont ainsi concernés par la réglementation relative aux ERP :

- les locaux collectifs de plus de 50 m² des logements-foyers, des maisons familiales et de l'habitat de loisir à gestion collective
- les chambres chez l'habitant, dès lors que le nombre de chambres offertes en location à une clientèle de passage par le même exploitant est supérieur à cinq
- les structures d'accueil de groupe (privées ou publiques), y compris les gîtes d'étapes et les gîtes équestres
- les structures d'hébergement d'enfants, dès lors que les chambres sont aménagées dans des bâtiments distincts du logement familial ou lorsque le logement familial permet d'accueillir soit plus de sept mineurs, soit plus de quatre mineurs dans la même chambre.

2.11.2. Immeubles de grande hauteur (IGH)

Selon l'article R122-2 du Code de la construction et de l'habitation, « *constitue un immeuble de grande hauteur, tout corps de bâtiment dont le plancher bas du dernier niveau est situé, par rapport au niveau du sol le plus haut utilisable pour les engins des services publics de secours et de lutte contre l'incendie :*

- à 50 m pour les immeubles à usage d'habitation
- à plus de 28 m pour tous les autres immeubles. »

Les IGH font l'objet d'une classification administrative, parmi lesquels on trouve les catégories suivantes :

Tableau 1 : Classification administrative des IGH

Classe	Usage
A	habitation
O	hôtel
R	enseignement
S	dépôt d'archives
U	sanitaire
W1	bureau entre 28 et 50 m
W2	bureau au-dessus de 50 m
Z	mixte
G.H.T.C.	tours de contrôle
I.T.G.H.	très grande hauteur

La catégorie ITGH (Immeuble de très grande hauteur) rassemble les bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 200 m.

3. Description et prescriptions techniques

3.1. Analyse du site

3.1.1. Etat des lieux

L'état des lieux se fait par l'étude du plan et par une visite du chantier.

Les éléments à prendre en compte sont :

3.1.1.1. Les consignes de sécurité et d'hygiène du bâtiment

Les éléments de sécurité et d'hygiène à prendre en compte, notamment pour la disposition de l'aménagement, le choix des matériaux et des végétaux sont les suivants :

- les règlements de sécurité contre l'incendie dans les Etablissements recevant du public (ERP) ou dans les Immeubles de grande hauteur (IGH) ou les dispositions spécifiques liées au bâtiment
- la toxicité ou le caractère allergène des plantes en fonction du type de public qui fréquente le bâtiment (enfants, salariés, personnes âgées, etc.) et de la destination du bâtiment (hôpital, restaurant, établissement de soins, etc.)
- le plan de prévention ou le Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS)
- la visibilité et l'accès des panneaux de sécurité et appareils de protection (extincteur, défibrillateur, borne incendie, etc.)
- le sens de circulation et les issues de secours.

3.1.1.2. La température ambiante

Les conditions de chauffage et de climatisation sont vérifiées afin d'ajuster la disposition des aménagements et de choisir des végétaux adaptés.

La température est mesurée à l'aide d'un thermomètre. Les températures minimales nécessaires à la réalisation de décors naturels sont :

- entre 15 et 22°C pour un aménagement « serre chaude »
 - entre 10 et 18°C pour un aménagement « serre froide ».
- La température maximale pour la mise en place d'un décor en plantes naturelles est de 30°C.

Dans le contexte d'un décor en plantes naturelles, il convient d'éviter des baisses de températures au dessous de 10°C. Certaines plantes supportent cependant des températures plus fraîches en hiver, c'est le cas de certains palmiers.

Il convient également de connaître les conditions de chauffage. Il s'agit notamment de vérifier les conditions de température dans les bureaux qui sont fermés durant le week-end. En règle générale, il est préférable que la température soit inférieure à 16°C durant la nuit.

Un arrêt du chauffage et/ou de la ventilation a des conséquences sur les plantes. De ce fait, une programmation sur minuterie peut-être nécessaire.

Cependant, généralement dans les bureaux, les températures varient peu, ce qui permet à la plupart des plantes d'intérieur de s'adapter sans problème.

Cas particuliers :

- proximité de grandes baies ou de façades vitrées exposées plein sud (halls d'entrée, piscines) : les températures peuvent parfois atteindre 35°C
- sas d'entrée : la température varie souvent. La nuit, elle peut descendre au dessous de 15°C. Dans ces espaces, il convient également de faire attention aux courants d'airs. Pour chaque emplacement, même présentant de fortes variations de températures, on pourra trouver une plante adaptée.

3.1.1.3. La luminosité

La luminosité est mesurée dans toutes les zones d'aménagement prévues, afin de choisir des végétaux adaptés. Elle est mesurée à l'aide d'un luxmètre.

L'orientation du bâtiment est étudiée.

Les luminosités minimales nécessaires à la réalisation de décors naturels sont :

- 500 Lux pour un aménagement « serre chaude »
- 1 000 Lux pour un aménagement « serre froide ».

Certaines plantes arrivent à pousser avec une luminosité inférieure aux luminosités précitées, c'est le cas pour le *Rhapis excelas* et le *Dracaena* qui poussent à 500 Lux. D'autres plantes, telles que le *Ficus* et quelques palmiers, ont un besoin en luminosité bien supérieur (un minimum de 1 000 à 2 500 Lux leur est nécessaire). Pour un Cactus, le besoin en luminosité peut même atteindre 10 000 Lux.

Les besoins de la plante correspondent à une durée d'exposition de 12h par jour. Lorsque le temps d'exposition journalier est inférieur à 12h, la plante nécessite une intensité lumineuse supérieure.

Ainsi, si le besoin est de 1 200 Lux, elle peut obtenir suffisamment d'énergie avec :

- 10h d'éclairage avec une intensité de 120 Lux/h en moyenne
- 12h d'éclairage avec une intensité de 100 Lux/h en moyenne
- 18h d'éclairage avec une intensité de 67 Lux/h en moyenne.

Dans le cas des bâtiments possédant des structures en verre, il convient d'étudier en détail le couple luminosité/ventilation. Les bâtiments possédant des structures en verre permettent un très bon éclairage mais ne conviennent aux plantes que si une bonne ventilation est assurée. En effet, lorsque la surface du verre est importante, on assiste à une augmentation de chaleur. Des rayonnements chauds, correspondant à des longueurs d'onde élevées, s'accumulent donc dans la pièce en quantité importante. Ces radiations ne peuvent traverser le verre, ce qui explique l'augmentation de la chaleur derrière les vitres, c'est le principe de l'effet de serre. Il convient de sélectionner des plantes héliophiles à feuillage résistant coriace ou duveteux par exemple. D'autre part une bonne ventilation est nécessaire pour le maintien de conditions favorables pour la plante.

Il convient également de tenir compte de l'éloignement des plantes des fenêtres (recommandé à 1 ou 2 m). Cela permet notamment d'éviter l'effet de « loupe » derrière la vitre qui provoque des brûlures du feuillage. Ainsi, une plante placée deux fois plus loin de la fenêtre, reçoit quatre fois moins de lumière.

Il est nécessaire de prendre en compte les voilages, vitres teintées et les stores, potentiellement fermés plusieurs heures par jour ainsi que l'orientation du bâtiment par rapport à l'exposition au soleil. Un brise rayon ou un ombrage peuvent être également insérés dans le décor.

Dans les espaces où la lumière naturelle est insuffisante, il est possible d'utiliser des lampes spéciales pour plantes (lampes horticoles) qui permettent de satisfaire les besoins de la plante en luminosité. Cependant, ces lampes ne peuvent se substituer à un minimum d'éclairage naturel. Il convient alors de sélectionner des plantes sciaphiles.

3.1.1.4. L'hygrométrie

Les besoins en humidité varient en fonction des plantes. Pour les plantes qui sont élevées en pleine terre dans leur

pays d'origine, l'humidité relative de l'air environnant est relativement forte. Elle varie de 40 à 90%.

Dans un bâtiment d'habitation ou de bureaux, l'humidité relative varie entre 30 et 50%. Les plantes le supportent bien tant que ce taux ne descend pas au dessous de 30%. Si ce seuil est dépassé, la transpiration trop élevée entraîne la déshydratation des feuilles qui se dessèchent et tombent.

L'hygrométrie est variable en fonction des températures, du type de chauffage et de la climatisation. Elle peut être mesurée à l'aide d'un hygromètre. L'hygrométrie minimale nécessaire à la réalisation de décors naturels ne peut être inférieure à 30% pour un aménagement « tropical », mais l'hygrométrie idéale est comprise entre 40 et 60%.

Pour un aménagement « serre froide », il n'est pas fixé d'hygrométrie minimale.

3.1.1.5. La ventilation et l'air conditionné

La plupart des bâtiments, lieux de travail ou centres commerciaux sont équipés d'un système de ventilation, de chauffage et parfois d'air conditionné. Ces systèmes sont généralement indispensables à la viabilité des lieux. La ventilation permet notamment de réduire le taux de CO₂ anormalement élevé dans les bâtiments. Cette ventilation est profitable également pour la plante :

- elle permet le renouvellement de l'air avec un bon équilibre O₂ / CO₂
- elle assure la circulation de la vapeur d'eau émise par les feuilles
- elle disperse la chaleur et évite ainsi les brûlures directes sur les feuilles. En effet, le phénomène de chauffage sur le feuillage provoque un double stress thermo-hygrométrique : augmentation de la chaleur et diminution de l'hygrométrie au niveau du feuillage.



Figure 1 : Effet du chauffage sur le feuillage

Par ailleurs, la ventilation peut entraîner la propagation d'insectes ou d'acariens d'une plante à l'autre et d'une pièce à l'autre.

La ventilation et notamment les courants d'air sont observés de manière à adapter le choix des végétaux. Il faut notamment relever :

- les types et emplacements des ouvrants (portes et fenêtres), leur fréquence d'ouverture, éventuellement leur emplacement par rapport aux courants d'air (et vents dominants) de l'extérieur
- la présence de ventilation et de climatisation artificielles.

3.1.1.6. La qualité du sol en place

Dans le cas d'un projet de plantation dans des jardins d'intérieur ou des jardinières fixes déjà en place, une analyse du sol permet de vérifier la qualité agronomique du sol en place, notamment en termes de porosité et de capacité de rétention hydrique et minérale. Il faut parfois tenir compte du pH notamment pour la tourbe. Celle-ci doit être chaulée pour remonter le pH.

Pour plus d'informations, se reporter aux règles professionnelles P.C.1-R0 "Travaux des sols, supports de paysage : caractérisation, amélioration, valorisation et reconstitution".

3.1.1.7. La qualité de l'eau et les besoins en eau

La qualité de l'eau utilisée pour les plantes d'intérieur est un paramètre important pour assurer la bonne santé des végétaux et la bonne maintenance des systèmes d'irrigation. Les critères de qualité à considérer sont principalement :

- la température : l'eau d'arrosage doit être à température ambiante pour éviter les chocs thermiques et un arrêt temporaire d'absorption.
- l'alcalinité (mesure du pouvoir tampon de l'eau) : le pH doit être légèrement acide (5,5 à 6,5) afin de permettre une solubilité optimale des éléments fertilisants et une diminution du risque de colmatage du système d'arrosage. Lorsque le pH est trop élevé, il y a un risque de solubilisation trop rapide pour certains éléments comme l'aluminium qui peuvent atteindre alors des taux toxiques.
- la dureté de l'eau : elle est exprimée en degrés et se mesure par le taux de carbonate de calcium et de magnésium présents dans l'eau (1 degré = 10mg/L de carbonate de calcium). Une dureté trop élevée peut provoquer un colmatage au niveau du système d'irrigation. Les références de dureté sont de 0 à 14° pour l'eau douce, de 14 à 20° pour l'eau moyennement dure, de 20 à 30° pour une eau dure, au-delà de 50°, l'eau est considérée comme non potable.
- la conductivité : lorsque la conductivité dépasse 1 500 µS/cm² (microsiemens/cm²), l'eau est considérée inapte à l'irrigation.

Une conductivité trop élevée peut être causée par une erreur de dosage d'un engrais ou d'un arrosage sur substrat sec. On distingue alors deux cas possibles :

- une forte salinité du milieu qui entraîne une brûlure des tissus ainsi qu'une sécheresse physiologique par un phénomène d'osmose inversé empêchant l'eau et les sels minéraux de pénétrer dans la racine
- la présence de certains éléments en forte quantité. Ils sont toxiques lorsque leur concentration est trop élevée. Parce que les racines ne sont pas sélectives, la plante risque de s'intoxiquer si l'eau est fortement chargée en un ion donné.

Les cas de toxicité de l'eau sont peu importants mais il convient de vérifier la qualité de l'eau, notamment lors du premier arrosage.

Tableau 2 : Eléments minéraux présents dans l'eau pouvant entraîner une toxicité à la plante

Elément	Effets	Aspects particuliers / Recommandations
Bore	Une concentration élevée peut provoquer : - des nécroses sur les feuilles - une déformation des racines.	La concentration doit être comprise entre 1 et 3 meq/L.
Sodium	Une concentration élevée peut provoquer : - un arrêt de la croissance - une nécrose apicale - la chute des feuilles - la mort du végétal.	La concentration doit rester inférieure à 3 meq/L.
Chlore	Une concentration élevée peut provoquer : - une nécrose sur feuilles - la chute des feuilles.	Gaz volatile Présent dans les piscines La concentration doit être comprise entre 1 et 3 meq/L.
Fluor	Nécroses	Le pH de l'eau doit être compris entre 6 et 6,5 (car le fluor n'est pas assimilable à ces valeurs).
Carbonates de calcium ou de magnésium	Une quantité élevée de ces éléments augmente le pH de la solution du sol (eau dure).	-

3.1.1.8. Les dimensions du site

Les dimensions du site à aménager sont mesurées. Les éléments suivants sont notamment rapportés sur le plan :

- les jardinières fixes
- les jardins d'intérieur
- le mobilier en place, sa nature (bois, etc.)
- les arrivées d'eau
- les prises électriques
- les issues de secours
- la localisation des évacuations d'eau
- etc.

Lorsque le plan est fourni, les mesures permettent de vérifier les éléments donnés.

3.1.1.9. La portance du site

Dans les jardins d'intérieur, sur les planchers ou sur les terrasses, les éléments relatifs à la portance du site doivent être fournis par le client (en kg/m²).

3.1.1.10. La circulation des personnes et véhicules

Le contact des usagers du site avec les aménagements a un impact dont il faut tenir compte. Lors de l'analyse du site, sont étudiés l'accès au site, les passages ainsi que la fréquentation du site (estimations).

S'il y a des zones de cheminement piéton ou de véhicules sur

l'aménagement en question, il est nécessaire d'analyser les conditions de portance des éléments mis en place.

(cf. NF DTU 51.4 « Platelages extérieurs en bois » et DTU 20.01 « Eléments de construction maçonnés »).

3.1.1.11. Les attentes du client

Une discussion avec le client permet de déterminer ses attentes, d'analyser ses besoins et d'apporter des conseils en lien avec les règles de l'art :

- style, ambiance souhaitée (couleurs, formes, thèmes, etc.)
- choix des contenants et des végétaux
- entretien.

Lors de cette discussion sont également évoquées les possibilités de rajouter de la lumière ou des points d'eau, si l'état des lieux fait apparaître des manques à ces niveaux.

Dans le cas où les contraintes observées sont trop fortes, un aménagement en plantes artificielles peut être proposé (cf. règles professionnelles B.C.2-R0 « Travaux de paysagisme d'intérieur : décors permanents en plantes artificielles »).

3.1.2. L'accessibilité pour l'organisation du chantier

L'accessibilité est étudiée sur plan et in situ. Toutes les informations suivantes doivent être répertoriées :

- accès véhicule
- accès pour livraison
- confidentialité
- badges
- modalités de stationnement (parking, rue)
- modalités de déplacement sur le site
- modalités de déplacement dans les bureaux
- largeur et hauteur des portes d'accès
- dimension du monte-charge / de l'escalier / de l'ascenseur
- exigences spécifiques (pas de bruit, tenue vestimentaire correcte obligatoire, etc.)
- demandes d'autorisations à la préfecture de police (stationnement, grue, conduite de semi remorque, etc.)
- demande de vérification des points d'ancrage pour les contenants situés hors sécurité ou demande de mise en sécurité.

Point de contrôle interne

Les éléments suivant ont été relevés lors de l'état des lieux :

- consignes de sécurité du bâtiment
- horaires d'intervention
- mesures : température, luminosité, hygrométrie
- observation de la ventilation et air conditionné
- analyse de sol pour en jardin d'intérieur
- qualité de l'eau (température, alcalinité, dureté, conductivité, toxicité)
- dimensions du site
- charge utile au m²
- circulation des personnes et véhicules
- attentes clients
- accessibilité.

3.2. Réalisation de l'étude d'implantation / définition du projet

3.2.1. Choix des contenants

Le choix des contenants est déterminé par les attentes des clients en termes de matière, couleur, hauteur, diamètre, de la nécessité de les déplacer et par la portance du site.

3.2.2. Choix du mode de culture

On distingue trois modes de culture : la culture en terre, l'hydroculture et la semi-hydroculture. Les éléments qui déterminent le mode de culture sont :

- les bâtiments de grandes hauteurs et les ERP
- la taille du contenant
- les conditions d'hygiène identifiées lors de l'état des lieux
- la portance du site
- l'accès à des points d'eau.

3.2.2.1. Culture en terre

Les caractéristiques des cultures en terre sont les suivantes :

- poids élevé
- volume et dimensions du contenant importants
- restrictions liées à l'hygiène du bâtiment (cultures peu recommandées dans les lieux destinés à la santé ou à la restauration)
- pouvoir tampon plus important (meilleure rétention de l'eau et des sels minéraux et variation des fertilisants amortie).

3.2.2.2. Hydroculture

Les caractéristiques de l'hydroculture sont les suivantes :

- poids réduit
- volume et dimensions du contenant réduits
- gamme végétale plus réduite
- recommandé dans les lieux présentant des contraintes liées à l'hygiène (lieux destinés à la santé ou à la restauration)
- meilleur contrôle de l'arrosage avec la jauge
- évacuation des excès d'eau avec une jauge à trappe
- arrosage plus espacé que sur les autres modes de culture
- absence de tassement donc pas de rempotage
- apport de fertilisants à bien contrôler car absence de pouvoir de tampon (risques de brûlure des racines et de non absorption en cas d'excès).

3.2.2.3. Semi-hydroculture

Les caractéristiques de la semi-hydroculture sont les suivantes :

- un poids réduit
- volume et dimensions du contenant réduits
- l'accès à la gamme végétale des cultures en terre
- un arrosage assez délicat et mesuré.

3.2.3. Choix des végétaux

Le choix des plantes se fait avec le client, sur photos (catalogues, livres de référence, etc.).

Sont cependant à prendre en compte les éléments suivants :

- les bâtiments de grandes hauteurs et les ERP
- la température ambiante
- la luminosité
- l'hygrométrie
- la ventilation, les courants d'air
- le développement futur des plantes
- l'esthétique
- la profondeur du contenant.

3.2.4. Options (arrosage et éclairage)

L'étude comprend, si cela est nécessaire ou souhaité par le client :

- La description du dispositif d'arrosage automatique (cf. règles professionnelles P.C.6-R0 « Conception des systèmes d'arrosage automatiques »

- La description de l'éclairage à mettre en place.

La mise en place d'un éclairage peut avoir deux finalités : soit un apport en Lux, si l'état des lieux a fait ressortir une luminosité insuffisante pour la plante à installer, soit une mise en lumière du décor.

3.2.5. Rédaction de l'étude

L'étude présente le mode de culture mis en place (terre, hydroculture, semi-hydroculture).

L'étude décrit les éléments qui seront mis en place avec une référence au lieu où ils sont implantés. Les complexes contenantants et plantes sont décrits dans le tableau 3.

Tableau 3 : Eléments descriptifs des contenantants et plantes	
Contenantants	Plantes
- nom commercial du contenantant	- nom vernaculaire, variété
- taille	- taille
- nombre	- nombre de pieds
- couleur	- diamètre de la plante
- matière	- hauteur du stipe (palmiers, etc.)
- poids	- hauteur plantée
- etc.	

L'étude doit aussi comprendre :

- une description des autres éléments du décor
- une description des contraintes notamment liées aux réseaux et dispositifs de sécurité
- un tableau de déroulé des travaux
- un récapitulatif des conditions de réalisation ainsi que les clauses de garantie et de résiliation
- un devis descriptif et estimatif.

Une esquisse, des photomontages ou une élévation (plan en trois dimensions) peuvent illustrer l'étude (ne pas oublier d'ajouter la mention « Photo des plantes non contractuelle »).

3.2.6. Plan d'implantation

L'étude est complétée a minima par un plan qui précise où les différents éléments seront implantés.

3.2.7. Préconisations pour d'autres corps d'état

L'étude peut prévoir la mise en place d'un éclairage (apport Lux ou décoratif), d'une arrivée d'eau (arrosage ou décoratif) et/ou d'un branchement électrique complémentaire.

Dans ce cas, les préconisations pour les autres corps d'états concernés sont précisées dans l'étude.

Les préconisations relatives à l'éclairage portent sur :

- les besoins en lumière (exprimés en Lux)
- la localisation
- les choix des luminaires ou spots
- l'orientation des spots.

Les préconisations relatives aux arrivées d'eau portent sur :

- les besoins en débit
- la localisation

Les préconisations relatives à un branchement électrique portent sur :

- la localisation
- le nombre de prises
- la puissance en kW (kilowatt).

L'étude peut prévoir aussi des constructions supplémentaires (supports, menuiserie et maçonnerie) qui peuvent être réalisées par d'autres entreprises.

3.3. Mise en œuvre

3.3.1. Acclimatation des plantes en serre

En fonction de l'origine de la plante, l'entreprise doit s'assurer auprès de son fournisseur que celle-ci a bien passé une période d'acclimatation en serre.

3.3.1.1. Les grandes plantes

La plante met en général huit semaines pour remplacer son

système foliaire, mais il vaut mieux maintenir la plante en serre un minimum de quatre mois ou plus en fonction de la saison, afin d'obtenir une bonne reprise. On considère qu'elle a besoin de :

- 2 à 3 mois pour s'acclimater
- 2 à 3 mois pour reprendre de la vigueur (tout dépend de vitalité de la plante).

L'acclimatation dure au minimum trois mois (pour le *Ficus* par exemple). Certaines plantes doivent cependant subir une acclimatation de plus d'un an.

3.3.1.2. Les petites plantes

Les plantes de petite taille (*Dracaena*, *Philodendron*, *Schefflera*, *Chlorophytum*, *Spathiphyllum*, etc.) sont rarement élevées en plein air. Le phénomène d'acclimatation n'existe donc pas. Ces plantes peuvent être aussi bien cultivées dans leur pays d'origine qu'en Europe.

3.3.2. Préparation des jardins d'intérieur et jardinières fixes

A la prise en charge du jardin d'intérieur, l'entreprise en présence du maître d'œuvre ou de son délégué doit procéder à une mise en eau pour vérifier l'étanchéité de la jardinière ou du jardin d'intérieur. Cette mise en eau doit faire l'objet d'un procès verbal de la part du maître d'ouvrage ou de son délégué.

3.3.3. Préparation des jardinières mobiles (et petites jardinières fixes)

Le bac ou contenant doit être étanche. Si ce n'est pas le cas, il doit être rendu étanche par l'une des trois techniques suivantes :

- l'installation d'une membrane d'étanchéité
- la mise en place d'une poche d'étanchéité
- l'application d'un produit étanche à l'intérieur du bac.

3.3.4. Plantation

3.3.4.1. Hydroculture

Préparation du pot de culture

Les plantes de petite taille sont dès le départ élevées en hydroculture par semis ou par bouturage. Il n'y a pas de phase d'adaptation.

Les grandes plantes arrivant de pays tropicaux peuvent aussi être installées en hydroculture.

L'implantation se fait sur une résine synthétique insoluble dans l'eau et contenant des substances et micro-éléments nécessaires à la nutrition des plantes. Au bout de trois mois, les apports de solution nutritive se font tous les mois avec un engrais dilué dans l'eau. La phase d'adaptation dure jusqu'à 6 mois.

Le substrat le plus couramment utilisé est l'argile expansée. Il se présente sous forme de billes poreuses de diamètre variable qui dépend de la taille des plantes :

- jeunes plantes : 2 à 4 mm
- petites plantes : 4 à 8 mm
- grandes plantes : 8 à 16 mm.

Le substrat ne pouvant ni apporter ni stocker les éléments minéraux indispensables à la plante, il faut nourrir celle-ci avec une solution nutritive de composition adaptée à ses besoins. Cette solution nutritive est fabriquée à partir d'eau et de pastilles solubles ou de liquides fertilisants concentrés à diluer.

Les plantes sont placées dans des pots étanches avec un réservoir de solution nutritive qui peut laisser une autonomie en engrais de 1 à 4 mois en fonction du contenant. Un indicateur d'eau permet de surveiller l'apport d'eau et on

peut utiliser un conductivimètre pour mesurer la teneur en sel de l'eau et ajuster la fertilisation.

Constitution des bacs

Les plantes conservent leur pot de culture. Les pots de culture comportent des ouvertures pour que les racines puissent se développer.

Le pot de culture est posé dans une poche d'étanchéité et doit être centré ou distancé en fonction du développement des autres végétaux, quand il y en a plusieurs dans le bac. Le pot doit être bien horizontal, collet juste en dessous du rebord du bac. Une jauge est installée et éventuellement un tube de remplissage. La jauge doit être glissée dans la rainure du pot de culture prévue à cet effet ou, quand il s'agit d'un tube, il y a souvent un empatement qui doit être glissé sous le pot de culture.

Pour mettre à bonne hauteur la poche d'étanchéité, le contenant est rempli de polystyrène ou de billes d'argile. Ensuite la poche d'étanchéité reçoit la plante, les engrais et l'indicateur de niveau. Le tout est comblé avec de l'argile expansé. (cf. figure 2).

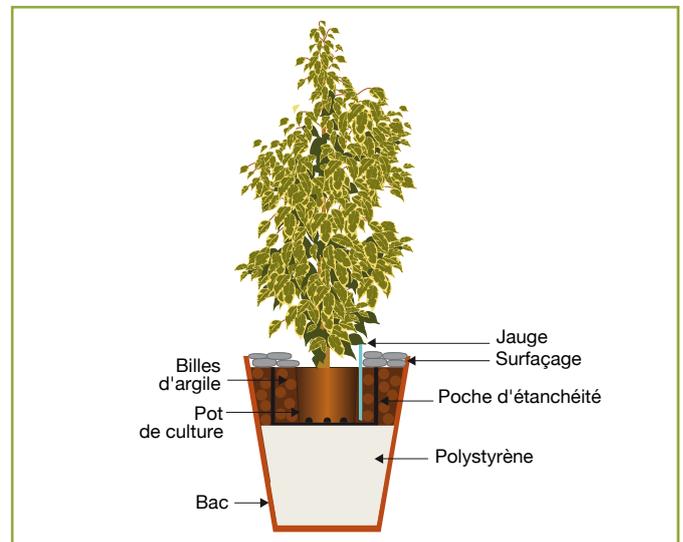


Figure 2 : Plante installée en hydroculture

Surfaçage :

En surface, une couche minérale peut être ajoutée.

3.3.4.2. Pleine terre

Installation de la jauge

La base de la jauge doit être au fond du contenant. L'extrémité extérieure doit ressortir du contenant.

Mise en place du drainage

Le système de drainage des jardinières mobiles est constitué d'une couche drainante (lit de billes d'argiles). L'épaisseur de cette couche drainante est d'un dixième de la hauteur du contenant.

Les plantations en pleine terre doivent toujours posséder une couche drainante dans la partie inférieure.

Mise en place du géotextile anti contaminant / anti racinaire
Entre la couche drainante et le sol, on place un feutre pour éviter le mélange.

Le feutre est un géotextile, imputrescible, perméable, poreux et résistant. Il permet de retenir les particules fines tout en laissant filtrer l'eau. Suivant les systèmes racinaires, plusieurs épaisseurs peuvent être utilisées (entre 100 et 900 g/m²).

Déchnonnage

Le pot de culture est enlevé et on procède à un déchnonnage. Pour les familles de plantes craignant l'excès d'humidité et à faible système racinaire (par exemple *Dracaena*), le pot de culture peut être conservé (figure 3 bis).

Installation de la plante / comblement / tassement du substrat

Le bac est rempli de substrat et la plante est installée de façon horizontale, centrée ou distancée en fonction du développement des différentes plantes du bac. Le collet doit être au niveau de la surface.

Pour éviter le foisonnement, le substrat est composé principalement de terreau, de tourbe (blonde voire brune), parfois de fibre de coco, de pouzzolane ou d'une autre pierre volcanique, ou des écorces de pin. Selon la sensibilité à l'asphyxie racinaire des plantes utilisées, le mélange sera plus ou moins aéré et drainant.

Surfaçage

En surface, il est recommandé de mettre en œuvre une couche d'écorces, de galets, de minéraux ou de billes d'argile. Idéalement, un géotextile peut être posé entre le substrat et le surfaçage afin que celui-ci ne se mélange pas avec le substrat et afin de faciliter les travaux de décompactage.

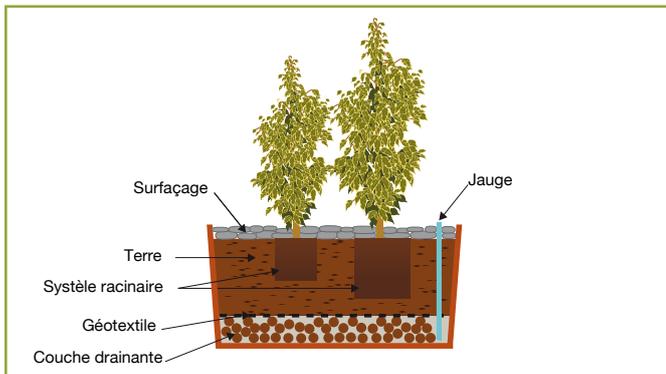


Figure 3 : Installation de plantes en terre

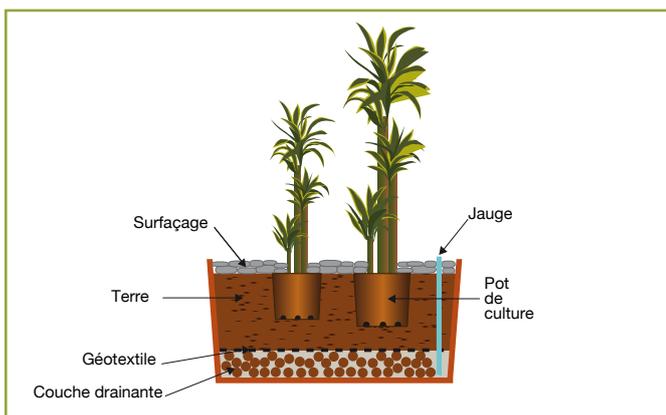


Figure 3 Bis : Installation de plantes en terre avec conservation du pot de culture

3.3.4.3. Semi hydroculture

La semi-hydroculture se fait en plante unique car sinon, l'arrosage est trop complexe. Des plantes présentant la même exigence en eau peuvent cependant être associées. Le contenant doit être obligatoirement étanche. Si le bac n'est pas étanche, il convient d'ajouter une poche d'étanchéité ou une membrane d'étanchéité.

Déchnonnage

Le pot de culture est enlevé et on procède à un déchnonnage.

Installation de la plante / comblement / tassement du substrat

Deux techniques sont possibles :

Technique A :

Le bac est rempli de 2/3 de terre et 1/3 de billes d'argile, parfois en mélange, et la plante est installée.

Un surfaçage avec une couche minérale peut être réalisé. Une jauge (indicateur de niveau d'eau) est positionnée de façon à ce qu'elle descende jusqu'au fond du bac.

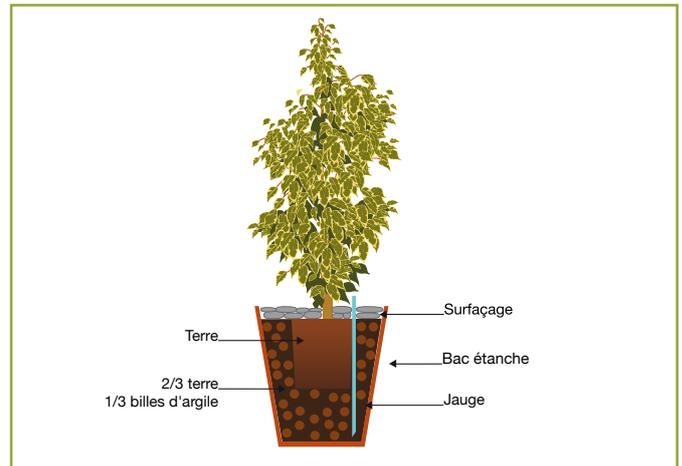


Figure 4 : Plante installée en semi-hydroculture technique A

Technique B :

La deuxième technique proposée consiste à remplir le fond du bac de 5 cm de billes d'argile. La plante en motte est positionnée de façon à ce que le collet soit à 2-3 cm en dessous du niveau du bac. Le reste du contenant est rempli par de l'argile concassée et un surfaçage est réalisé.

Une jauge est positionnée de façon à ce qu'elle descende au fond du contenant.

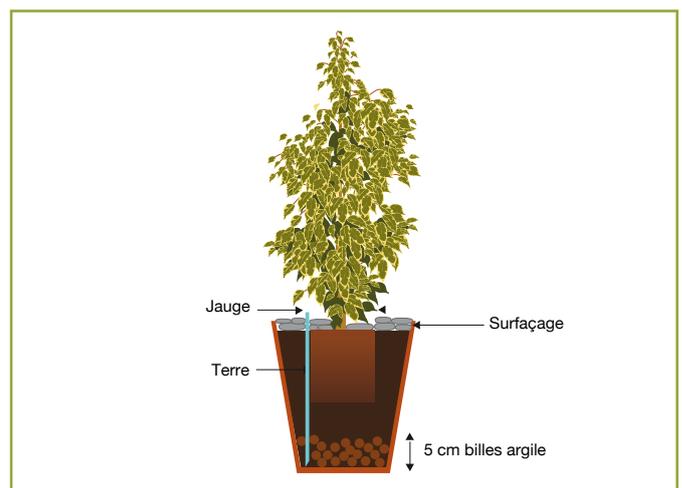


Figure 5 : Plante installée en semi-hydroculture technique B

3.3.5. Tuteurage et haubanage des plantes

Le tuteurage peut se faire au moyen de cannes de bambous, de bâtons de bois naturels ou synthétiques.

Le tuteurage se fait de la manière suivante :

- placer le tuteur (éventuellement taillé en pointe) contre le tronc, en le dissimulant autant que possible et sans endommager la plante tuteurée

- enfoncer le tuteur dans le substrat jusqu'au fond du bac de culture en prenant garde de ne pas abîmer ou percer le feutre anti-racinaire, la poche d'étanchéité ou la membrane d'étanchéité
- fixer la plante avec des liens. Commencer par le pied et ligaturer tous les 30 cm environ. Laisser suffisamment d'espace entre le tronc et le lien pour éviter tout étranglement futur
- les tuteurs ne doivent pas dépasser le sommet de la plante, il faut donc les couper le cas échéant et les dissimuler tant que possible.

Le tuteurage se pratique sur les plantes allant jusqu'à 2 m de hauteur selon les variétés. Au delà de cette hauteur, il conviendra d'étudier la nécessité de pratiquer un haubanage.

Pour les techniques de tuteurage, se référer aux figures 1 et 5 des règles professionnelles P.C.2-R1 « Travaux de plantations des arbres et arbustes ».

Pour les techniques d'haubanage, se référer à la figure 6 « Schéma de principe de l'ancrage des mottes » des règles professionnelles P.C.2-R1 « Travaux de plantations des arbres et arbustes ».

Point de contrôle interne après la préparation de chaque bac

Plante :

- elle a été acclimatée
- elle est conforme à la description de l'étude
- elle est conforme au mode de culture retenu dans l'étude
- contrôle qualité de la plante dans son pot de culture.

Contenant :

- il est conforme à la description de l'étude
- il est étanche ou a été rendu étanche
- contrôle qualité du contenant
- la jauge a été installée conformément aux prescriptions techniques du mode de culture choisi
- la plantation a été réalisée conformément aux prescriptions techniques du mode de culture choisi
- le surfacage a été réalisé conformément aux dispositions prévues dans l'étude
- le tuteurage / haubanage a été réalisé conformément aux prescriptions techniques.

3.3.6. Mise en place de l'arrosage automatique

Voir les règles professionnelles P.C.6-R0 « Conception des systèmes d'arrosage automatique ».

3.3.7. Mise en place des éléments lumineux

Lorsque la lumière naturelle est insuffisante, un système d'éclairage artificiel à l'aide de lampes horticoles est installé. Il convient alors d'adapter la hauteur de suspension en fonction de la lumière souhaitée et de la hauteur de la plante. De fait, les effets d'éclairage dépendent de la distance entre les feuilles et la source de lumière.

Dans le cas d'une grande plante, il faut veiller à ce que la lumière soit bien répartie afin que ce ne soient pas les seules feuilles du haut qui profitent de la lumière. Cela est particulièrement observable dans le cas des plantes à grandes feuilles.

Les plantes réagissent à l'intensité lumineuse, à la durée de la lumière mais aussi à la longueur d'onde. Il existe des lampes utilisées en production horticole agissant spécifiquement sur la croissance et la floraison.

Les lampes agissant sur la croissance procurent une longueur d'onde bleue. Cet éclairage peut être fourni par les néons horticoles de longueur d'onde bleue (cool white), les lampes horticoles à haute pression aux iodures métalliques (MH) ou encore les lampes Envirolytes (MG cool white).

Les lampes agissant sur la floraison procurent une longueur d'onde rouge. Cet éclairage peut être fourni par les néons horticoles de longueur d'onde rouge (warm white), les lampes horticoles haute pression sodium (HPS) ou encore les lampes Envirolytes (MG warm white).

En ce qui concerne l'éclairage pour une décoration florale, les ampoules de basse consommation à spectre 100% PAR ou des lampes à leds (spot 140 leds) avec différents spectres selon les plantes (feuillage ou floraison) peuvent être utilisées.

La préconisation du dispositif d'éclairage et son installation doivent être réalisées par une entreprise habilitée. Il convient de lui fournir le besoin en Lux des plantes et la luminosité naturelle mesurée.

3.3.8. Arrosage manuel

Un premier arrosage manuel dit « de plombage » est indispensable au tassement du substrat pour éviter les poches d'air, le développement de parasites ou le dessèchement des racines. Il assurera une bonne humidité à l'ensemble des racines.

Il s'agit d'un arrosage abondant, plus conséquent que les arrosages d'entretien permettant d'atteindre le « point de ressuyage ». Le point de ressuyage correspond à la capacité de rétention du substrat, lorsque l'eau libre s'est écoulée par gravité.

3.3.9. Nettoyage du site

Après l'installation, il faut procéder au rangement des outils et du matériel, balayer et nettoyer les lieux, enlever les protections (polyane, plaque isorel) et évacuer les déchets.

Point de contrôle interne à la fin de l'installation

- contrôle qualité des complexes contenant/plante
- les complexes contenant/plante ont été installés aux endroits prévus sur le plan
- les complexes contenant/plante sont stables
- l'arrosage automatique, si prévu dans l'étude, a été mis en place conformément aux prescriptions techniques
- les plantes sont correctement exposées à la lumière
- les plantes reçoivent suffisamment de luminosité
- la température et l'hygrométrie sont adaptées
- un arrosage manuel de plombage a été réalisé
- le site a été nettoyé.

Point de contrôle contradictoire

Réception des aménagements avec le client et rédaction d'un procès verbal.

3.3.10. Visite de bonne reprise

Un mois après l'installation, il y a lieu, en présence du client, de s'assurer de la bonne reprise des plantations, de contrôler que les travaux correspondent au projet et de transmettre les consignes de maintenance.

4. Bibliothèque

Becker G. : 1978, *Encyclopédies des Jardins d'intérieur*, Editions Grund, 252p

Collectif : 1986, *Les plantes d'intérieur*. Edition René Malherbe

Delvaux C., Boucourt F. : 2010, *Grandes plantes d'intérieur. Les choisir et les garder longtemps*, Editions Ulmer, 128p

Hammer N. : 1999, *Interior Landscape : An American Design Portfolio of Green Environments*, 190p

Hammer N. : 1992, *Interior Landscape Design*, Editions First, 288p

Longman D. : 2000, *Comment soigner vos plantes d'intérieur ?*, Editions Bordas, 197p

Marck K., Thomas J. : 1995, *Complete guide to indoor plants*, Editions Larousse, 144p

Warren W. : 1992, *Jardins tropicaux*, Editions La Maison Rustique

Wijaya M. : 2007, *Jardins tropicaux contemporains*, Editions Pacifique, 205p